

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクに記録した記録データの書き換えが不能なライトワンス型のディスク記録装置であって、入力データをディスクに記録すべき記録データに変調するエンコーダと、ディスクに記録データを記録するデータ転送レートよりも入力データのデータ転送レートが遅くなるバッファアンダーランが発生する状態になること及びバッファアンダーランが発生する状態が回避されたことを判断するバッファアンダーラン判断手段と、該バッファアンダーラン判断手段による判断に応じてディスクへの記録データの記録中断及び記録再開を制御する記録制御手段と、ディスクに記録データが記録されていない未記録領域の先頭を検出し、前記記録制御手段により記録データの記録再開を行う記録開始位置を検出する記録開始位置検出手段と、新たにディスクに記録する記録データを既にディスクに記録されている記録データに同期させる信号同期手段とを備え、前記バッファアンダーラン判断手段によりバッファアンダーランが発生する状態になると判断されると、前記記録制御手段によりディスクへの記録データの記録が中断され、前記バッファアンダーラン判断手段によりバッファアンダーランが発生する状態が回避されたと判断されると、前記信号同期手段により新たにディスクに記録する記録データを既にディスクに記録されている記録データに同期させると共に、前記記録開始位置検出手段により検出される記録開始位置に記録中断の直前に記録された記録データに連続する記録データから記録を再開するようにしたことを特徴とするディスク記録装置。

【請求項2】 前記バッファアンダーラン判断手段は、前記エンコーダによって変調される入力データを備蓄する入力データ用記憶素子に備蓄されているデータ容量によってバッファアンダーランが発生する状態になることを判断することを特徴とする請求項1記載のディスク記録装置。

【請求項3】 インタリーブを施した記録データを記録するディスク記録装置において、前記記録制御手段により記録の再開が行われた際に新たに入力される入力データに対して必要なインタリーブ長を確保するべく記録の中断が発生した際に前記デコーダにより変調処理するデータを記憶するようにしたことを特徴とする請求項1記載のディスク記録装置。

【請求項4】 アドレスを含む記録データがフレーム単位で記録されるディスク記録装置において、ディスクに記録される最新の記録データに対応するアドレスを順次記憶し、前記記録開始位置検出手段はディスクへの記録が中断される直前に記憶したアドレスを参照してディスクに記録されている記録データの最終フレームのアドレスを判断することにより記録開始位置を検出することを特徴とする請求項1記載のディスク記録装置。

【請求項5】 前記記録開始位置検出手段は、中断され

る直前にディスクに記録された記録データの最終フレームの1フレーム前に対応するアドレスを検出し、そのアドレスが検出された後に最初に検出されるフレーム同期信号を基準にしてチャンネルビットをカウントすることにより記録開始位置を検出することを特徴とする請求項4記載のディスク記録装置。

【請求項6】 記録データがビット信号として記録されるディスク記録装置において、システム制御に用いられる動作クロックを前記記録開始位置検出手段により記録開始位置が検出されるまでビット信号を再生することにより得られる再生クロックとし、そのシステム制御に用いられる動作クロックを前記記録開始位置検出手段により記録開始位置が検出された時点で記録データを記録する際に使用する記録用クロックに切り替えることを特徴とする請求項1記載のディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスクに記録した記録データの書き換えが不能なライトワンス型のディスク記録装置に関し、特にバッファアンダーランが発生する場合であっても記録データの連続性を確保して記録するようにしたディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスクに記録データを記録するディスク記録装置としては、ディスクに光学ヘッドからの光ビームを照射することでディスクの記録層の反射率を変化させて記録を行う光ディスク記録装置が知られており、このような光ディスク記録装置としては、1度記録したデータを物理的に消去することが出来ない、いわゆるライトワンス (write-once) メディアを取り扱ったものとしてCD (Compact Disc) ファミリーのCD-R (Recordable) ドライブが良く知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】CD-Rのようなライトワンスのメディアは、メディアに記録データを記録するデータ転送レートよりも入力データのデータ転送レートが遅くなるバッファアンダーランが発生し、それにより記録する記録データが途切れてバッファアンダーラン・エラーが発生すると、ディスクアットワンス (disc at once) やトラックアットワンス (track at once) のようにあらかじめ書き込むファイル群を指定する場合はその記録メディアが使用出来なくなってしまうという問題があった。

【0004】このバッファアンダーラン・エラーは、CD-Rドライブにおける記録速度が標準速度の4倍速や8倍速と高速化が図られ、また、パソコンにおいてマルチタスク機能を用いて動作させる機会が増えている環境となっている現状においては、ますます発生し易い環境となっており、バッファアンダーラン・エラーが重大な問題となる。

【0005】一方、バケットライト方式を用いることによりバケット単位で記録が行えるので、記録するデータがバケット単位の容量となるまで待つて記録することによりバッファアンダーラン・エラーが発生することを防止できる。

【0006】ところで、CD-Rドライブで記録したディスクは、CD-ROMドライブにより再生が行えるように互換性を保持する必要があるが、CD-ROMドライブが必ずしもバケットライトに対応させてあるとは限らず互換性の点で問題があった。

【0007】また、CD-RドライブでCD-DAに対応してオーディオデータを記録する場合は、CD-DAプレーヤとの互換性の点からバケットライト方式を採用することが出来ない。

【0008】また、バケットライトはバケット間の接続のためにリンクブロックを形成する必要があるため、ディスクの記憶容量の点でも不利であった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、バッファアンダーランが発生する状態か否かの判断に応じてディスクへの記録データの記録を制御する記録制御手段と、ディスクに記録データが記録されていない未記録領域の先頭を検出し、前記記録制御手段により記録データの記録を開始する記録開始位置を検出する記録開始位置検出手段と、新たにディスクに記録する記録データを既にディスクに記録されている記録データに同期させる信号同期手段とを設け、バッファアンダーランが発生する状態になると判断されると、前記記録制御手段によりディスクへの記録データの記録が中断され、バッファアンダーランが発生する状態が回避されたと判断されると、前記信号同期手段により新たにディスクに記録する記録データを既にディスクに記録されている記録データに同期させると共に、記録中断の直前に記録された記録データに連続する記録データを前記記録開始位置検出手段により検出される記録開始位置から記録するようにしている。

【0010】

【実施例】図1は本発明に係るディスク記録装置の一実施例としてCD-Rドライブの一例を示す回路ブロック図である。

【0011】図1において、1はディスクをトレースするレーザービームを出射し、ディスクに対して記録データの書き込み及び読み出しを行う光学ヘッド、2は該光学ヘッド1によりディスクの記録データを読み取って得られるRF信号（高周波信号）を増幅し、そのRF信号を2値化してデジタルデータとして出力するRFアンプ、3は該RFアンプ2を介して光学ヘッド1の出力をフィードバックし、レーザービームをディスクの信号面に合焦させるフォーカシング制御及びレーザービームをディスクの信号トラックに追従させるトラッキング制御を行うと共に、光学ヘッド1自体をディスクの径方向に

送るスレッド送り制御を行うヘッドサーボ回路である。

【0012】4はRFアンプ2から出力されるデジタルデータを復調する信号処理を行うデコーダ、5は分離したサブコードを復調するサブコード復調回路である。

【0013】6はRFアンプ2を介して得られるディスクのプリグルーブ（Pre-groove）信号から22.05kHzのウォブル（wobble）成分を抽出し、ディスクの回転制御に必要な成分を生成すると共に、ウォブル成分からATIP（Absolute Time In Pre-groove）を復調するATIP復調回路7を備えるウォブルデコーダである。

【0014】8は接続端子9を介して外部に接続されるホストとなるパーソナルコンピュータ10とのデータの受け渡しを制御するインタフェース、11は該インタフェース8を介して入力される入力データをディスクに記録する記録データに変調するエンコーダ、12は該エンコーダ11によって変調される入力データを備蓄する入力データ用RAMである。

【0015】前記エンコーダ11は、CD-ROMの規格に基づく変調を行う場合、入力データにシンク、ヘッダ、CD-ROMデータ用の誤り検出符号のEDC（Error Detection Code）及び誤り訂正符号のECC（Error Correction Code）を付加し、その後、CD方式の誤り訂正符号であるCIRC（Cross Interleaved Reed-Solomon Codeの略）処理を施すと共に、サブコードを付加し、かつEFM（Eight to Fourteen Modulationの略）処理を施し、同期信号を付加する。

【0016】13はエンコーダ11内部に備えられ、エンコーダ11による変調処理に用いられる内部RAM、14はエンコーダ11から出力されるEFMデータの記録データに基づいてディスクへの記録を行うべく光学ヘッド1のレーザー光源を駆動するレーザー駆動回路である。

【0017】15はディスクの記録及び再生に係るシステム制御を行うシステム制御回路である。該システム制御回路15は、サブコード復調回路5により復調されたサブコード（サブQデータ）における絶対時間情報のサブコードアドレス、及びATIP復調回路7により復調されたATIPにおける絶対時間情報のATIPアドレスを選択的に参照してアクセスを制御するアクセス制御手段16と、入力データ用RAM12に備蓄されているデータ容量を監視してディスクに記録データを記録するデータ転送レートよりも入力データのデータ転送レートが遅くなるバッファアンダーランが発生する状態になること及びバッファアンダーランが発生する状態が回避されたことを判断するバッファアンダーラン判断手段17と、該バッファアンダーラン判断手段17による判断に応じてディスクへの記録データの記録を制御する記録制御手段18と、ディスクに記録データが記録されていない未記録領域の先頭を検出し、前記記録制御手段18により記録データの記録を開始する記録開始位置を検出す

る記録開始位置検出手段19と、デコーダ4により抽出されるサブコードの同期信号及びサブコード復調回路5により復調されるサブQデータを用いて新たにディスクに記録する記録データを既にディスクに記録されている記録データに同期させる信号同期手段20とを備えている。

【0018】21はRFアンプ2から出力されるEFMデータを再生した再生クロックと水晶発振精度の基準クロックとに選択的に同期させる2系統のPLL (Phase LockLoop) 回路によりディスクの記録及び再生に係る動作全般のシステム制御に用いられる動作クロックを発生するシステムクロック発生回路である。

【0019】前記システムクロック発生回路21は、図2に示す如く、クロック再生回路22により再生した再生クロックとVCO (電圧制御発振器) 23の出力とを第1位相比較器24により位相比較し、再生クロックとVCO23の出力との位相ずれに応じて該第1位相比較器24から発生される電圧出力を第1LPF (ローパスフィルタ) 25により直流電圧とし、その直流電圧をスイッチ回路26を介して前記VCO23に帰還するPLL回路により構成される再生動作時に使用される再生クロック系と、水晶発振回路27により発生される基準クロックとVCO23の出力とを第2位相比較器28により位相比較し、基準クロックとVCO23の出力との位相ずれに応じて該第2位相比較器28から発生される電圧出力を第2LPF29により直流電圧とし、その直流電圧をスイッチ回路26を介して前記VCO23に帰還するPLL回路により構成される記録動作時に使用される基準クロック系とを備えている。

【0020】このように構成されるディスク記録装置は、パーソナルコンピュータ10によりディスクへのデータ記録を行わせる操作が行われ、その操作に応じたコマンドが発生されて、そのコマンドがインタフェース8を介してシステム制御回路15により認識されると、記録動作が実行される。

【0021】記録動作が実行されると、システムクロック発生回路21は、信号同期手段20により基準クロック系が動作するようにスイッチ回路26が切り替えられ、基準クロックを発生する状態になり、図1の各回路は基準クロックに同期して動作する状態になる。

【0022】光学ヘッド1はディスク再生を行うレーザー出力によりディスクのプリグルーブ信号を読み取るように制御され、光学ヘッド1から読み取られたプリグルーブ信号はRFアンプ2により波形整形された後、ウォブルデコーダ6によりウォブル成分が抽出され、そのウォブル成分からATIP復調回路7によりATIPが復調されるようになる。

【0023】パーソナルコンピュータ10からディスクに記録されるべく出力されるデータは、インタフェース8を介してエンコーダ11に供給され、該エンコーダ1

1によりディスクに記録するべき形態の記録データに変調される。

【0024】光学ヘッド1のレーザービームによりトレースされる位置がディスクの書き込み位置に来ると、エンコーダ11からEFMフレーム単位で記録データが順次出力され、その出力された記録データに対応するアドレスを示すアドレスデータがシステム制御回路15内に具備されるアドレスメモリ15aに順次更新されて記憶される。

【0025】レーザー駆動回路14はエンコーダ11から出力された記録データに基づいて光学ヘッド1のレーザー光源を駆動し、それにより記録データのディスクへの記録が行われてゆく。

【0026】ディスクの記録時において、システムクロック発生回路21は基準クロックを発生しており、この基準クロックに同期して記録データの記録が行われる。

【0027】ところで、パーソナルコンピュータ10から出力されるデータの転送速度がディスクに記録される記録データの書き込み速度に追いつかない状態となり、エンコーダ11に出力されるデータ転送レートに比べてエンコーダ11に入力されるデータ転送レートが低速になると、RAM12に備蓄されるデータ容量が減少してくる。

【0028】この状態が続くと、やがてRAM12に備蓄されるデータ容量がエンプティになり、このエンプティが発生すると、バッファアンダーラン判断手段17はバッファアンダーランが発生する状態であると判断し、その旨の判断出力を発生する。すると、記録制御手段18によりディスクへの記録を中断する判断が行われ、エンコーダ11から記録データが出力されるのが中断されると共に、光学ヘッド1から書き込みビームが射出されるのが停止され、ディスクへの記録が中断される。

【0029】ここで、エンコーダ11から記録データが出力されるのが中断されると、記録中断の直前にエンコーダ11から出力された記録データの最終フレームのアドレスに対応するアドレスデータがシステム制御回路15内のアドレスメモリ15aに記憶され、その記憶されるアドレスデータはサブコードのQチャンネルデータ (サブQデータ) の時間情報とその時間情報におけるEFMフレームの何番目かを示すアドレス情報となっている。そして、信号同期手段20は、そのアドレスメモリ15aに記憶されたアドレスデータによってディスクに記録された最終フレームの記録データのアドレスがサブQデータにおける時間情報が何時何分何フレームでその時間情報における何番目のEFMフレームであるかを管理している。

【0030】パーソナルコンピュータ10から次のデータが入力されると、アクセス制御手段16は中断される直前までにディスクに記録された記録データをATIP復調回路7により復調されるATIPによりアクセス

し、光学ヘッド1によるトレースを開始する。

【0031】このトレース中に記録データが記録されることによりディスクに形成されたビット信号を同時に読み取り、このビット信号からEFMデータが得られるようになると、システムクロック発生回路21は信号同期手段20により基準クロックを発生する状態からEFMデータに同期する再生クロックを発生する状態に切り替えられ、その再生クロックに同期して図1の各回路が動作される状態になり、エンコーダ11による変調処理も再生クロックに同期して行われる状態となる。

【0032】ここで、エンコーダ11には、変調処理を行うための内部RAMが備えられており、その内部RAMは新たに入力される入力データに対して必要なCIRCのインタリーブ長（EFMフレームで最大108フレーム）を確保するために記録データの記録が中断された際にCIRC処理に必要なデータが確保されるようになっている。

【0033】エンコーダ11による変調処理が再生クロックに同期して行われる状態になると、デコーダ4により抽出されるサブコードの同期信号及びサブコード復調回路5により復調されるサブQデータを用いて信号同期手段20によりディスクに既に記録されている記録データに対してエンコーダ11から出力する記録データの同期が採られ、エンコーダ11はアドレスメモリ15aに記憶されたアドレスデータを参照して記録制御手段18により記録中断の直前にディスクに記録された最終フレームの次フレームの記録データを出力する待機状態となる。

【0034】エンコーダ11が待機状態になると、アドレスメモリ15aに記憶されたアドレスデータを参照して記録開始位置検出手段19によりディスクに記録データが既に記録されている既記録領域直後の未記録領域の先頭位置の検出が行われる。

【0035】この未記録領域の先頭位置の検出は、サブQデータの時間情報とその時間情報におけるEFMフレームの何番目であるかにより行われ、サブコードフレーム（EFMフレーム98単位分の集合）の単位まではサブQデータにより検索し、EFMフレーム単位は同期信号を基準としてチャンネルビットをカウントすることによりディスクに記録された記録データの最終フレームの末端を判断して行われる。

【0036】未記録領域の先頭位置の検出が行われると、システムクロック発生回路21は信号同期手段20により即座にEFMデータに同期する再生クロックを発生する状態から基準クロックを発生する状態に切り替えられ、その基準クロックがエンコーダ11の動作クロックとなる。

【0037】ここで、システムクロック発生回路21は、図2に示す構成であるので、スイッチ回路26が切り替えられると、VCO23を制御する制御電圧は第1

LPF25あるいは第2LPF29が有する時定数のために徐々に切り替えられた電圧に変化することになる。その為、再生クロックを発生する状態から基準クロックを発生する状態への切り替えが行われると、システムクロック発生回路21から発生されるシステムクロックは再生クロックから基準クロックへと徐々に変化することになる。

【0038】再生クロックから基準クロックが発生される状態に切り替わると、記録制御手段18により同時にエンコーダ11から記録データが出力されるようになり、ディスクへの記録が再開される。

【0039】この場合、信号同期手段20によりディスクに既に記録されている記録データとエンコーダ11から出力される記録データとの同期が採られており、また、エンコーダ11からは記録が中断される直前までにディスクに記録された次のフレームの記録データが出力される。したがって、記録が中断される直前までにディスクに記録された最終の記録データに継ぎ目無く続く位置から新たな記録データが記録されると共に、最終の記録データのフレームに続くフレームの新たな記録データが記録される。

【0040】尚、上述の実施例においては、線速度一定方式で記録されたディスクをその方式により回転制御させることを想定した構成であるために記録動作時に使用するシステムクロックとして基準クロックを発生するようにしたが、線速度一定方式で記録されたディスクを角速度一定方式で回転制御する場合、記録動作時に使用するシステムクロックとしてウォブルデコーダ6により抽出されるウォブル成分に同期したクロックを発生するようにすれば良い。

【0041】

【発明の効果】以上のとおり、本発明は、バッファアンダーランが発生する状態になると判断されると、ディスクへの記録データの記録が中断され、バッファアンダーランが発生する状態が回避されたと判断されると、記録が中断される直前までにディスクに記録された最終の記録データに継ぎ目無く続く位置から記録が再開されると共に、その最終の記録データに続く新たな記録データが記録されるので、記録データが途切れた状態でディスクへの記録が行われるバッファアンダーラン・エラーが発生するのが防止出来、連続的に記録された記録データのディスクにのみに対応したディスク再生装置においても再生可能な記録データをディスクに記録することが出来る。

【0042】また、インタリーブを施した記録データを記録するディスク記録装置において、記録の再開時に新たに入力される入力データに対して必要なインタリーブ長を確保するべく記録の中断が発生した際にデコーダにより変調処理するデータを記憶するようにしているので、インタリーブを施した記録データを扱う場合であっ

ても記録を再開する際に記録中断の直前までにディスクに記録された最終の記録データに続く新たな記録データを変調処理することが出来る。

【0043】また、ディスクへの記録が中断される直前に記憶したアドレスを参照してディスクに記録されている記録データの最終フレームのアドレスを判断することにより記録開始位置を検出しているのので、記録を再開する位置検出の前段階として記録中断の直前までにディスクに記録された最終の記録データの位置検出を確実に速やかに行うことが出来、記録を再開する位置検出を確実に速やかに行うことが出来る。

【0044】特に、中断される直前にディスクに記録された記録データの最終フレームの1フレーム前に対応するアドレスを検出し、そのアドレスが検出された後に最初に検出されるフレーム同期信号を基準にしてチャンネルビットをカウントすることにより記録開始位置を検出するようにしているので、記録中断の直前までにディスクに記録された記録データに継ぎ目無く続く位置に新たな記録データを記録することが出来る。

【0045】また、システム制御に用いられる動作クロックを記録開始位置が検出されるまでビット信号を再生することにより得られる再生クロックとし、記録開始位置が検出された時点で記録データを記録する際に使用する記録用クロックに切り替えるようにしているので、新たにディスクに記録する記録データを既にディスクに記

録されている記録データに同期させることが出来ると共に、再生クロックが得られないディスクの未記録領域に入ると即座に記録用クロックによりシステム制御が行える。

【図面の簡単な説明】

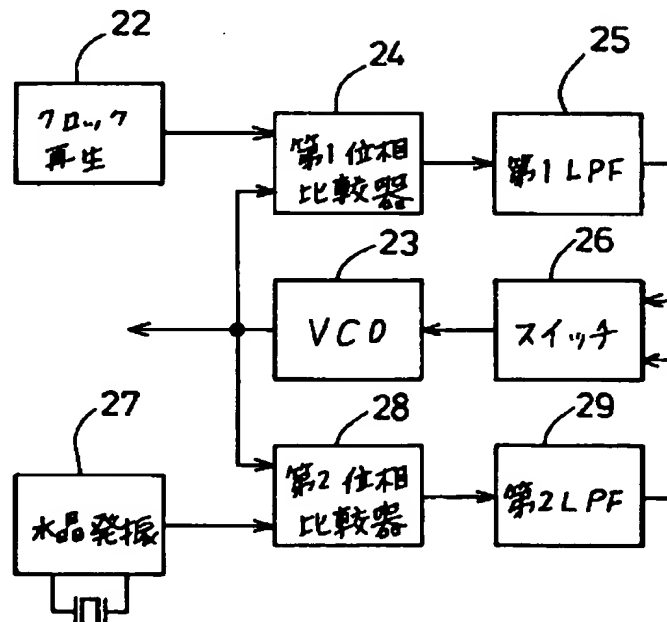
【図1】本発明に係るディスク記録装置の一実施例としてCD-Rドライブの一例を示す回路ブロック図である。

【図2】システムクロック発生回路21の具体的な構成を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

1	光学ヘッド
4	デコーダ
5	サブコード復調回路
6	ウォブルデコーダ
8	インタフェース
11	エンコーダ
14	レーザー駆動回路
15	システム制御回路
16	アクセス制御手段
17	バッファアンダーラン判断手段
18	記録制御手段
19	記録開始位置検出手段
20	信号同期手段
21	システムクロック発生回路

【図2】



【図1】

